

УДК 664.68:664.641.4

**РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ПАРОКОНВЕКТОМАТА ДЛЯ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ДЕТСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

**Веретенникова Ю.Ю., Карасева А.Ю.,
научный руководитель канд.техн.наук Марченкова С.Г.
Сибирский федеральный университет
Торгово-экономический институт**

Актуальным вопросом на сегодняшний день является совершенствование технологии приготовления блюд для детского питания. Особенности организации питания в учебных заведениях обусловлены спецификой контингента учащихся и характером их деятельности. Учащиеся школьных заведений это люди, не достигшие 18 лет. Организм в школьном возрасте имеет ряд особенностей: преобладание процессов ассимиляции над диссимиляцией, интенсивный рост и развитие всех систем организма, гормональная перестройка, большая физическая активность, нервно-эмоциональные нагрузки, учащиеся младшего возраста отличаются несовершенством систем регуляции жизнедеятельности и адаптации. Для нормального развития необходимо учесть все эти особенности и обеспечить организм подростков всеми питательными веществами, необходимыми в данном возрасте. Основопологающим вопросом в развитии школьных пищеблоков остается приобретение оборудования, позволяющего расширить возможности школьных кухонь и повысить качество приготавливаемых блюд. Экономически выгодным является приготовление с использованием универсальных аппаратов пароконвектоматов. В пароконвектоматах одновременно могут быть приготовлены мясные, рыбные или овощные блюда, различные гарниры. Использование одного пароконвектомата позволяет отказаться сразу от нескольких плит и духовок. Главным преимуществом пароконвектоматов при их использовании в системе школьного питания является возможность приготовления диетических блюд за счет задания для каждого продукта своего особого режима приготовления. При этом обеспечиваются не только высокие вкусовые качества приготавливаемых блюд, но и сохраняются все полезные свойства продуктов, не происходит разрушения минеральных веществ и витаминов. [3,5]

Были проведены предварительные исследования по заявке «Начальной школы – детского сада» № 165 г. Красноярска, с целью выявления возможности повышения качества мясных изделий. Поскольку данное учреждение посещают дети раннего школьного и дошкольного возраста, очень важным является соблюдение принципов рационального питания. Целью нашей работы было: во-первых, разработка рецептуры, во-вторых, обоснование возможности применения универсального оборудования – пароконвектомата для её осуществления, проведение поверочного и технологического расчета.

На первом этапе нами была разработана рецептура на основании технико-технологической карты блюда «Свинина, запеченная с помидором и сыром». Так как в питании учащихся должны преобладать белки животного происхождения мы произвели замену свинины на телятину, как наиболее полезного продукта для детского возраста. Она содержит множество полноценных белков, жиров и углеводов, в ее состав также входят такие важные витамины, как Е, РР, А, С, В6 и В12. А минеральный комплекс в телятине представлен фосфором, железом, калием, цинком, медью, кобальтом, магнием и др.

Телятина отлично усваивается организмом. Питательная ценность данного мяса в процессе варки почти не уменьшается, поскольку наиболее ценная его составляющая

- белки - сохраняются практически полностью. Кроме того, телятина богата так называемыми экстрактивными веществами, которые почти не обладают питательной ценностью, но зато являются мощными возбудителями отделения пищеварительных соков - таким образом, они помогают улучшить усвоение пищи.

Особое внимание в питании учащихся должно уделяться содержанию кальция и железа. Большая суточная потребность в кальции может удовлетворяться только при введении в рацион достаточного количества молока и молочных продуктов, поэтому в рецептуру была включена сметана и сыр. Потребность в ПНЖК(Омега -3) обеспечивает растительное масло. Пищевая ценность данного блюда до кулинарной обработки равна 289,31 ккал.[2]

Расчеты осуществлялись на основании технологических характеристик пароконвектомата ANGELO PO FM611G 1/2/3.

Был проведен расчет необходимой производительности аппарата. Он осуществляется в зависимости от объема, продолжительности тепловой обработки продуктов, выхода готовой продукции.

Поверочный расчет производился по ТТК «Телятина, запеченная с помидорами и сыром», представленной в таблице №1

Таблица №1 – ТТК «Телятина, запеченная с помидором и сыром»

Наименование продуктов	Брутто, г	Нетто, г
Телятина	68,6	51,45
Сыр твердый	11,4	10,4
Мука пш. в/с	3,4	3,4
Помидор	8,5	7,7
Сметана	11,4	11,4
Специи	1,1	1,1
Растительное масло	19,9	19,9
Масса полуфабриката		105
ВЫХОД:		100

Производительность пароконвектомата была рассчитана по формуле:

$$G_{TA} = \frac{3600 \cdot M}{\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4}, \text{ кг/ч} \quad (1)$$

где τ_1 – время разогрева аппарата (паспортная величина), с; τ_2 – время тепловой обработки (из рецептуры), с; τ_3 – время загрузки аппарата, с; τ_4 – время загрузки, с

$$G_{TA} = \frac{3600 \cdot 13,86}{720 + 600 + 18 + 36} = \frac{49896}{1374} = 36,31 \text{ кг/ч}$$

По известным уравнениям теплового баланса для электрических аппаратов было рассчитано количество затрачиваемой теплоты. [4]

Для нестационарного режима:

$$Q_I = Q_1 + Q_5 + Q_6, \text{ кДж} \quad (2)$$

Для стационарного режима:

$$Q_{II} = Q_1 + Q_5, \text{ кДж} \quad (3)$$

где Q_1 – полезноиспользуемая теплота, кДж; Q_5 – потери теплоты в окружающую среду, кДж; Q_6 – затраты теплоты на разогрев конструкции аппарата, кДж

Уравнение теплового баланса для нестационарного режима:

$$Q_I = 148,638 + 6219,71 = 6368,35 \text{ кДж}$$

Уравнение теплового баланса для стационарного режима:

$$Q_{II} = 4592,60 + 439,165 = 5031,77 \text{ кДж}$$

По этим данным была получена расчетная мощность и коэффициент полезного действия:

$$\text{- для периода разогрева} \quad P_I = \frac{Q_I}{\tau_I}, \text{Вт} \quad (4)$$

$$\text{- для стационарного периода} \quad P_{II} = \frac{Q_{II}}{\tau_{II}}, \text{Вт} \quad (5)$$

Таким образом,

$$\text{для периода разогрева} \quad P_I = \frac{6368,35}{720} = 8,8 \text{ Вт}$$

$$\text{для стационарного режима} \quad P_{II} = \frac{5031,77}{600} = 8,38 \text{ Вт}$$

Тепловой коэффициент полезного действия составил:

$$\eta_{II} = \frac{4592,60}{5031,77} * 100 = 91,3 \%$$

Так же был рассчитан коэффициент использования аппарата:

$$Ku = \frac{n_i(\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 + \tau_5)}{\tau_{см}} \quad (6)$$

где $\tau_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч; n_i – количество циклов работы, шт; τ_1 – время разогрева (паспортная величина), с; τ_2 – время тепловой обработки (из рецептуры), с; τ_3 – время загрузки аппарата, с; τ_4 – время загрузки, с; τ_5 – время санитарной обработки, ч.

Время санитарной обработки составило 20 минут и продолжительность рабочей смены 6 ч.

$$Ku = \frac{17(0,2 + 0,16 + 0,01 + 0,05 + 0,33)}{6} = 2,125$$

Также в работе были рассчитаны следующие показатели: расход энергоносителя, расход теплоносителя, энергетический показатель, потребное количество пара, температура конструктивных элементов и др. [4]

На основании рассчитанных данных можно сформулировать следующие выводы:

1. Производительность пароконвектомата Angelo Po FM611G 1/2/3 при выполнении ТТК «Телятина, запеченная с помидором и сыром» соответствует потребностям НШДС №165;
2. Проверка показала правильность подобранных параметров;
3. Коэффициент полезного действия соответствует высокому значению;
4. Мощность аппарата не превышает паспортную;
5. Коэффициент использования теплового аппарата близок к оптимальному ;

6. Удельные технико-экономические показатели находятся в пределах нормативных значений.

В настоящее время работа по этой теме продолжается, готовится материал для получения акта внедрения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / ред. И.М. Скурихин, В.А. Тутельян.-М.: ДеЛи принт, 2002. – 236с.

2. Дроздова Т.М. Физиология питания : учебник для вузов / Т.М. Дроздова, П.Е. Влощинский, В.М. Поздняковский.- Новосибирск: Сиб.унив.изд-во, 2007.-350с.- (Питание: практика, технология, гигиена, качество, безопасность)

3. Физиология питания: методические указания к проведению практических занятий – Красноярск, 2009.- 45 с.

4. В. П. КИРПИЧНИКОВ, М. И. БОТОВ : Оборудование предприятий общественного питания. Часть 2. Тепловое оборудование.- М.: Академия, 2012.- 573 с.

4. <http://www.monpit.ru>

5. www.school77.ru